

Automobile motor hood has an outer skin which can be painted, over a compressed damping layer with a honeycomb core, for protection of pedestrians on an impact

Publication number: DE10223861 (A1)

Publication date: 2003-12-11

Inventor(s): FISCHER JOCHEM [DE]; BOEHEIM JOHANNES [DE]

Applicant(s): BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]

Classification:

- international: B62D25/10; B62D29/04; B60R21/34; B62D25/10; B62D29/00; B60R21/34; (IPC1-7): B62D25/10; B60R21/34

- European: B62D25/10A; B62D29/04B

Application number: DE20021023861 20020529

Priority number(s): DE20021023861 20020529

Also published as:

DE10223861 (B4)

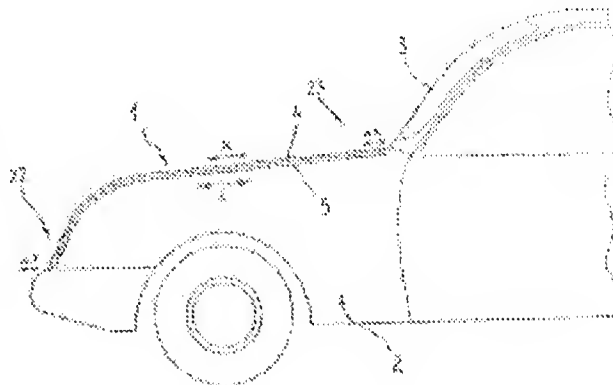
Cited documents:

DE19902311 (A1)

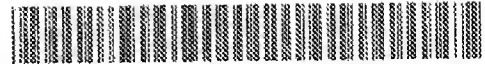
DE19851472 (A1)

Abstract of DE 10223861 (A1)

The hood (1) for an automobile, and especially over the front motor compartment, has an outer skin (4) which can be painted over a number of damping layers (5) compressed in a heated press into a damping layer with a honeycomb core. One layer is of a thermoplastic material with fiber reinforcement. The damping layer has a limited movement in relation to the outer skin, through the insertion of a foamed thermoplastic layer. The damping layer has a linear stretch direction (X) on the longitudinal axis (L) of the motor hood.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
16 **DE 102 23 861 A 1**

51 Int. Cl. 7:
B 62 D 25/10
B 60 R 21/34

21 Aktenzeichen: 102 23 861.8
22 Anmeldetag: 29. 5. 2002
43 Offenlegungstag: 11. 12. 2003

DE 102 23 861 A 1

71 Anmelder:
Benteler Automobiltechnik GmbH, 33104
Paderborn, DE

74 Vertreter:
Bockermann, Ksoll, Griepenstroh, 44791 Bochum

72 Erfinder:
Fischer, Jochem, 73760 Ostfildern, DE; Böheim,
Johannes, 79268 Bötzingen, DE

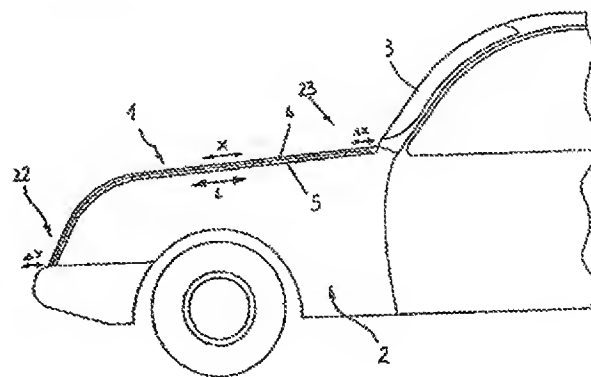
58 Entgegenhaltungen:
DE 199 02 311 A1
DE 198 51 472 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Karosseriehaube

57 Eine Karosseriehaube, insbesondere eine Fronthaube 1 für ein Kraftfahrzeug, weist eine lackierfähige Außenhaut 4 und eine darunter angeordnete aus mehreren Lagen aufgebaute Dämpfungsschicht 5 auf. Die Dämpfungsschicht 5 ist durch Heißverpressen der Lagen gefertigt und besitzt eine mittlere Lage mit einer Wabenstruktur. Hieran schließt sich, in der vertikalen Achse V der Fronthaube 1 gesehen, eine Lage aus faserverstärktem Thermoplast an, die jeweils von einer äußeren Folienlage mit Vliesrücken begrenzt sind. Die Dämpfungsschicht 5 ist mit der Außenhaut 4 begrenzt relativ beweglich gefügt. Dies erfolgt vorzugsweise unter Eingliederung einer Kunststofflage aus einem aufgeschäumten Thermoplast. Die Dämpfungsschicht 5 weist eine bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung X auf, und zwar in Längsachse L der Karosseriehaube 1.



DE 102 23 861 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Karosseriehaube, insbesondere eine Fronthaube für ein Kraftfahrzeug mit einer Außenhaut und einer darunter angeordneten aus mehreren Lagen aufgebauten Dämpfungsschicht.

[0002] Karosseriehauben, insbesondere die Front- oder Motorhauben, werden derzeit auf die normalen Crashanforderungen ausgelegt. Hierbei wird vornehmlich auf die Aufnahme kinetischer Energie Wert gelegt, wie sie bei einem Frontalcrash absorbiert werden muss.

[0003] Bei einem Zusammenstoß zwischen einem Fußgänger und einem Fahrzeug schlägt der Fußgänger in den überwiegenden Fällen mit dem Oberkörper und mit dem Kopf auf die Fronthaube, was mitunter schwerste Verletzungen nach sich ziehen kann. Zum Schutz von Fußgängern bei einem Aufprall auf die Fronthaube können nachgiebigere Karosserieteile beitragen. Breite Pufferzonen unter weichem Motorhaubenblech sollen Fußgängern, die von einem Kraftfahrzeug erfasst werden, das Leben retten. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, die Fronthaube im mittleren Haubenwandbereich als potentiellem Aufschlagbereich eines Fußgängers nachgiebig und verformbar aufzubauen. So sieht die DE 198 51 472 A1 vor, die Haubenwand einer Fronthaube als Verbundbauteil aufzubauen mit einem flächigen stabilen Haubenträger und einem weichen Nasenteil. Auf dem Haubenträger ist eine energieabsorbierende Zwischenschicht vorgesehen, die mit einem Deckblech verbunden ist.

[0004] Ferner zählen Sandwich-Bauteile in unterschiedlichsten Gestaltungen und Ausführungsformen für den Fahrzeugbau zum Stand der Technik. Dabei sind beidseitig Deckschichten gegebenenfalls unterschiedlicher Stärke aus unterschiedlichen Materialien vorgesehen, die mit einer strukturierten Zwischenschicht verbunden sind. Die Zwischenschicht kann beispielsweise aus Kunststoffschäum oder aus einer Wabenstruktur bestehen, wie dies die DE 42 32 953 A1 offenbart.

[0005] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, eine Karosseriehaube insbesondere eine Fronthaube für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, die sowohl herstellungstechnisch als auch für den praktischen Einsatz verbessert ist und geltende Richtlinien zum Fußgängerschutz im Falle eines Aufpralls zuverlässig erfüllt.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einer Karosseriehaube gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0007] Kernpunkt der Erfindung bildet die Maßnahme, dass die mehrlagig aufgebaute Dämpfungsschicht mit der Außenhaut relativ beweglich gefügt ist. Dies gewährleistet, dass thermische Längenausdehnungen, welche sowohl infolge der Motorabwärme als auch infolge von Umwelteinflüssen insbesondere von Sonneneinstrahlung entstehen und zu Wärmespannungen führen können, in der Einheit aus Außenhaut und Dämpfungsschicht kompensiert werden. Erfindungswesentlich ist ferner, dass die Dämpfungsschicht durch Heißverpressen ihrer einzelnen Lagen hergestellt ist, wobei eine mittlere Lage mit einer Wabenstruktur vorgesehen ist, welche in der Vertikalachse der Karosseriehaube gesehen sowohl auf ihrer Unterseite als auch auf ihrer Oberseite eine Lage aus faserverstärktem Thermoplast aufweist, die jeweils von einer äußeren Folienlage mit Vliesrücken begrenzt sind.

[0008] Die mittlere Lage bildet einen wabenförmigen Kern. Sie besteht aus einem thermoplastischen Material. Die im Wabenkern vorhandenen Hohlräume gewährleisten ein hohes Energieabsorptionsvermögen. Im Falle eines Auf-

pralls kann so Energie abgebaut bzw. in Verformungsenergie umgewandelt werden. Die Struktur der Dämpfungsschicht ist so ausgelegt, dass das sich beim Anprallvorgang komprimierende Kunststoffmaterial in die vorhandenen Hohlräume ausweicht. Das Komprimierungsvermögen der Dämpfungsschicht ist reversibel. Beidseitig, also auf ihrer Ober- und Unterseite ist die mittlere Lage mit einer faserverstärkten Lage aus Thermoplast beschichtet. Hieran schließt sich wiederum jeweils eine äußere Folienlage mit einem Vliesrücken an. Die Folienlage kann aus gewebtem oder nicht gewebtem Material sein.

[0009] Die Dämpfungsschicht weist Elastizitätsmodule zwischen 5 bis 20 GPa je nach Faseranteil und Orientierung der Fasern auf. In der Praxis kommt sie in Dicken zwischen 5 und 30 mm zur Anwendung. Sie weist eine hohe Steifigkeit bei geringem Gewicht und hoher Schlagzähigkeit auf. [0010] Fertigungstechnisch ist die Dämpfungsschicht insofern vorteilhaft, weil hiermit komplexe Geometrien realisierbar sind. Auch die Werkzeugkosten für die Herstellung der Dämpfungsschicht als solche aber auch für die Verbindung mit der Außenhaut sind gering. Weiterhin vorteilhaft ist, dass die Dämpfungsschicht schalldämmende Eigenschaften besitzt. Die Dämpfungsschicht trägt somit auch zu einer Reduzierung der Schallimmission bei.

[0011] Erfindungswesentlich ist, dass die Dämpfungsschicht und die Außenhaut relativ beweglich zueinander gefügt sind. Dies kann nach Patentanspruch 2 sowohl form- als auch kraftschlüssig erfolgen. Die Verbindung zwischen Außenhaut und Dämpfungsschicht ist dergestalt, dass Aufprallenergien wirksam in der Dämpfungsschicht absorbiert werden, thermische Längenausdehnungen der Dämpfungsschicht relativ zur Außenhaut jedoch problemlos erfolgen können. [0012] Eine formschlüssige Anbindung kann in der Praxis beispielsweise aus seitlichen Gleitklammern bestehen, welche die Dämpfungsschicht schienenartig tragen. Eine kraftschlüssige Verbindung kann durch Kleben erfolgen. Der verwendete Klebstoff besitzt plastische Eigenschaften, um eine Längenausdehnung der Dämpfungsschicht relativ zur Außenhaut zuzulassen und Wärmespannungen zwischen Außenhaut und Dämpfungsschicht zu kompensieren.

[0013] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des grundsätzlichen Erfindungsgedankens charakterisiert Patentanspruch 3. Danach sind die Außenhaut und die Dämpfungsschicht unter Eingliederung einer Kunststofflage gefügt. Die Kunststofflage besteht bevorzugt aus einem Polyolefin, beispielsweise aus Polypropylen (PP). Für die Praxis werden auch gute Eigenschaften von Kunststofflagen aus expandierbarem Polypropylen (EPP) oder Polyurethanschaum (PUR) erwartet. Der verwendete Kunststoff besitzt eine ausreichende Wärme- und Alterungsbeständigkeit.

[0014] Gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 4 weist die Dämpfungsschicht eine bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung auf. Damit ist gemeint, dass sich die Dämpfungsschicht unter Wärmeeinwirkung bevorzugt in eine Richtung ausdehnt. In einer Richtung ist also die Längenausdehnung größer als in anderen Achsrichtungen der Dämpfungsschicht. Dies ist besonders vorteilhaft, da man gezielt konstruktive Spaltmaße um die Karosseriehaube bzw. die Dämpfungsschicht einplanen kann, welche die Längenausdehnung berücksichtigen. Nach dem derzeitigen Entwicklungsstand liegt die bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung in der Längsebene der Karosseriehaube.

[0015] In diesem Zusammenhang erscheint eine Karosseriehaube in der Ausführungsform gemäß Patentanspruch 5 vorteilhaft, bei der der überwiegende Teil der in den Lagen aus faserverstärktem Thermoplast enthaltenen Fasern bezogen auf ihre Längsausrichtung in Längsachse der Karosseriehaube orientiert sind. Die Orientierung der Fasern, bei de-

nen es sich vorzugsweise um Glasfasern handelt, wird bei der Herstellung der Dämpfungsschicht eingestellt. Der prozentual größte Anteil der in der Dämpfungsschicht eingebetteten Fasern wird hinsichtlich ihrer Längserstreckung in einer Richtung angeordnet. Auf diese Weise erhält man an der fertigen Dämpfungsschicht die bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung.

[0016] Die Außenhaut kann aus Metallblech, beispielsweise Stahlblech oder einem Aluminiumblech bestehen. Möglich ist auch eine Außenhaut aus Kunststoff. Im erfindungsgemäßen Sinne soll die Außenhaut eine äußere Oberfläche aufweisen, die beste Eigenschaften hinsichtlich der Lackierfähigkeit aufweist.

[0017] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 in technisch schematisierter Darstellungsweise die Teilansicht des Frontwagenbereichs eines Kraftfahrzeuges mit in Fahrzeuginnenrichtung geschnittener Fronthaube;

[0019] Fig. 2 einen vertikalen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Fronthaube;

[0020] Fig. 3 in einer Querschnittsdarstellung das technische Konzept des mehrlagigen Aufbaus einer erfindungsgemäßen Karosseriehaube;

[0021] Fig. 4 ebenfalls im Querschnitt der Prinzipaufbau einer erfindungsgemäß verwendeten Dämpfungsschicht und

[0022] Fig. 5 die fotografische Aufnahme eines Ausschnitts aus einer Dämpfungsschicht.

[0023] In den Fig. 1 und 2 sind in einem Längsschnitt und in einem Querschnitt eine Fronthaube 1 einer Fahrzeugkarosserie dargestellt. Der Frontwagenbereich ist generalisiert in seiner Gesamtheit mit 2 bezeichnet. Schematisch angedeutet ist ferner eine Frontscheibe 3.

[0024] Die Fronthaube 1 besteht aus einem Verbund einer Außenhaut 4 und einer darunter angeordneten Dämpfungsschicht 5. Die Dämpfungsschicht 5 ist aus mehreren Lagen 6 bis 10 aufgebaut (siehe hierzu Fig. 4 und 5), welche durch Heißverpressen innig miteinander verbunden sind.

[0025] Die Dämpfungsschicht 5 weist eine mittlere Lage 6 mit einer Wabenstruktur 11 und dazwischen ausgebildeten Hohlräumen 12. An die mittlere Lage 6 schließt sich in Vertikalachse V sowohl auf ihrer Unterseite 13 als auch auf ihrer Oberseite 14 jeweils eine Lage 7 bzw. 8 aus faserverstärktem Thermoplast an. Diese wiederum werden begrenzt durch äußere Folienlagen 9, 10, die ihrerseits einen Vliesrücken 15 bzw. 16 aufweisen, der zu den Lagen 7, 8 gerichtet ist.

[0026] Die Dämpfungsschicht 5 entsteht durch Heißverpressen der Lagen 6 bis 10. Sie weist insgesamt eine thermoplastische Struktur auf, ist chemikalien- und korrosionsbeständig sowie vollständig recycelbar. Auch hinsichtlich ihres Gewichts bringt sie für den Einsatz in der Karosseriehaube 1 gute Eigenschaften mit sich.

[0027] Mit der Außenhaut 4 ist die Dämpfungsschicht 5 begrenzt relativ beweglich gefügt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich die Dämpfungsschicht 5 und die Außenhaut 4 unter Temperatureinfluss unterschiedlich stark ausdehnen können. Aufgrund der verwendeten Werkstoffe sind unterschiedliche thermische Längenausdehnungskoeffizienten der Außenhaut 4 und der Dämpfungsschicht 5 unvermeidlich. Diese Erkenntnis macht sich die Erfindung zu eigen und schafft folglich eine relativ bewegliche Fügung zwischen Dämpfungsschicht 5 und Außenhaut 4. Die Längänderungen zwischen Außenhaut 4 und Dämpfungsschicht 5 erfolgen erfindungsgemäß spannungsfrei bzw. in einem solchen Maße spannungsarm, dass nachteilige mechanische Einflüsse vermieden werden.

[0028] Die Dämpfungsschicht 5 kann der Außenhaut 4 formschlüssig zugeordnet sein. Dies erfolgt durch Anordnung geeigneter Formschlusskörper. In Fig. 2 sind als Formschlusskörper exemplarisch Gleitklammern 17, 18 an den beiden seitlichen Enden 19, 20 einer Fronthaube 1 vorgesehen.

[0029] Vorzugsweise sind die Außenhaut 4 und die Dämpfungsschicht 5 unter Eingliederung einer Kunststofflage 21 gefügt, wie dies die Konzeptdarstellung gemäß der Fig. 3 zeigt.

[0030] Die Außenhaut 4 und die Dämpfungsschicht 5 werden mittels der Kunststofflage 21 adhäsiv verbunden. Die Kunststofflage 21 besteht aus einem aufgeschäumten Thermoplast, vorzugsweise Polypropylen oder Polyurethan. Die Kunststofflage 21 verbindet die Außenhaut 4 und Dämpfungsschicht 5 aufgrund ihrer Bindefähigkeit stabil, jedoch relativ beweglich zueinander und fungiert damit als spannungskompensierende Grenzschiicht. Sie weist plastische Eigenschaften auf und ist in der Lage, unterschiedliche thermische Längenausdehnungen zwischen Außenhaut 4 und Dämpfungsschicht 5 mit zu vollziehen bzw. auszugleichen.

[0031] Die Dämpfungsschicht 5 besitzt eine bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung X in der Längsebene L der Karosseriehaube 1 (siehe hierzu Fig. 1). Die sich unter Wärmeeinwirkung ergebende thermische Längendeckung in der Längsebene L wird aufgenommen durch entsprechend eingestellte Spaltmaße ΔX am vorderen bzw. hinteren Ende 22, 23 der Fronthaube 1. Diese sind hier konstruktionstechnisch günstig innerhalb der Kraftfahrzeugstruktur einzugliedern.

[0032] Die Ausdehnungsrichtung X wird fertigungstechnisch vorbestimmt. Der prozentual größte Anteil von Glasfasern in den Lagen aus faserverstärktem Thermoplast 7, 8 wird hinsichtlich ihrer Längsausrichtung parallel zur Längsachse L orientiert. Hierdurch erhält die Dämpfungsschicht 5 ihre bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung in der Längsebene L der Fronthaube 1.

Bezugszeichenaufstellung

- 1 Fronthaube
- 2 Frontwagenbereich
- 3 Frontscheibe
- 4 Außenhaut
- 5 Dämpfungsschicht
- 6 mittlere Lage v. 5
- 7 Lage aus faserverstärktem Thermoplast
- 8 Lage aus faserverstärktem Thermoplast
- 9 Folienlage
- 10 Folienlage
- 11 Wabenstruktur
- 12 Hohlraum
- 13 Unterseite v. 6
- 14 Oberseite v. 6
- 15 Vliesrücken
- 16 Vliesrücken
- 17 Gleitkammer
- 18 Gleitkammer
- 19 seitliches Ende v. 1
- 20 seitliches Ende v. 1
- 21 Kunststofflage
- 22 vorderes Ende v. 1
- 23 hinteres Ende v. 1
- L Längsebene v. 1
- V Vertikalachse v. 5
- X bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung
- ΔX Spaltmaß

Patentansprüche

1. Karosseriehaube, insbesondere eine Fronthaube (1) für ein Kraftfahrzeugs, mit einer Außenhaut (4) und einer darunter angeordneten aus mehreren Lagen (6-10) aufgebauten Dämpfungsschicht (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Lagen (6-10) durch Heißverpressen zur Dämpfungsschicht (5) innig verbunden sind, wobei die Dämpfungsschicht (5) eine mittlere Lage (6) mit einer Wabenstruktur (11) besitzt, welche in der Vertikalachse (V) gesehen sowohl auf ihrer Unterseite (13) als auch auf ihrer Oberseite (14) eine Lage (7, 8) aus faserverstärktem Thermoplast aufweist, die jeweils von einer äußeren Folienlage (9, 10) mit Vliesstücken (15, 16) begrenzt sind, wobei die Dämpfungsschicht (5) begrenzt relativbeweglich mit der Außenhaut (4) gefügt ist. 5
2. Karosseriehaube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) mit der Außenhaut (4) form- und/oder kraftschlüssig gefügt ist. 10
3. Karosseriehaube nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhaut (4) und die Dämpfungsschicht (5) unter Eingliederung einer Kunststofflage (21) gefügt sind. 15
4. Karosseriehaube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (5) eine bevorzugte lineare Ausdehnungsrichtung (X) aufweist. 20
5. Karosseriehaube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der überwiegende Anteil der in der Lage (7, 8) aus faserverstärktem Thermoplast enthaltenen Fasern bezogen auf ihre Längsausrichtung in Längsachse (L) der Karosseriehaube (1) orientiert sind. 25

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

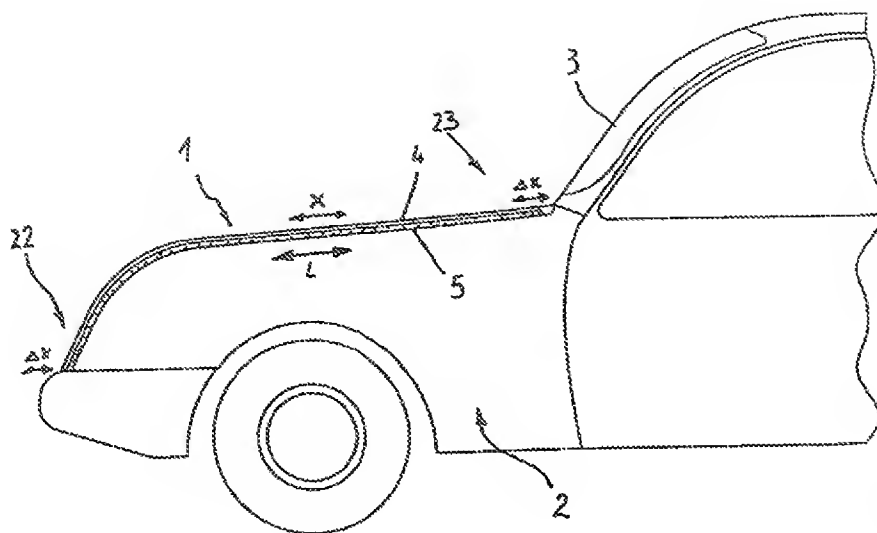


Fig. 1

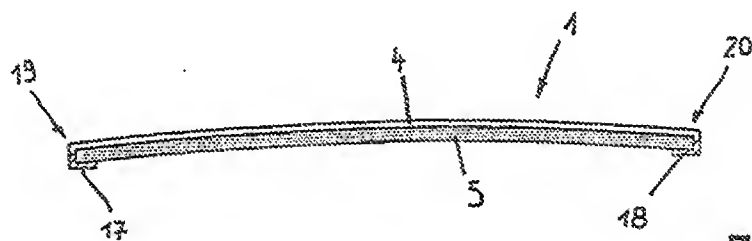


Fig. 2

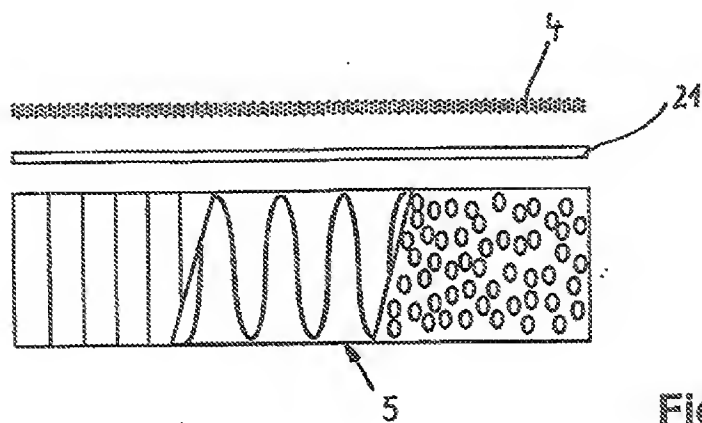


Fig. 3

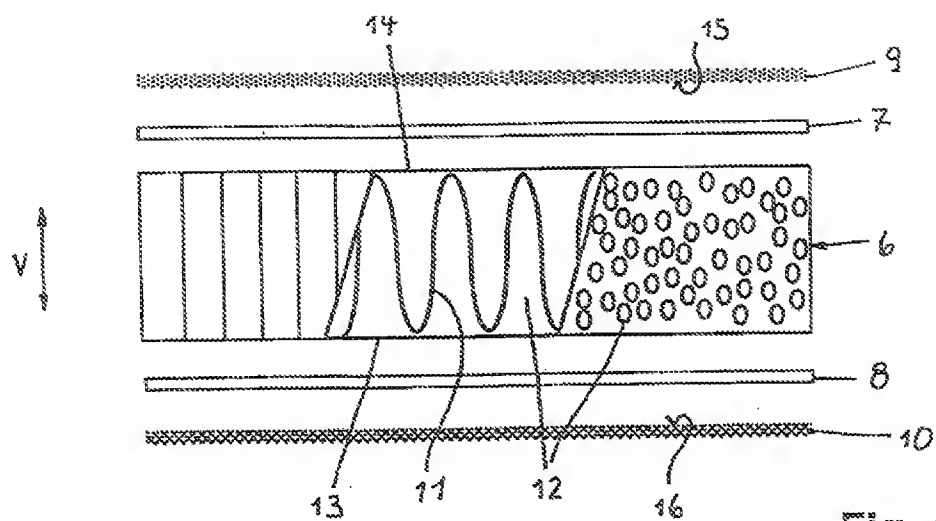


Fig. 4

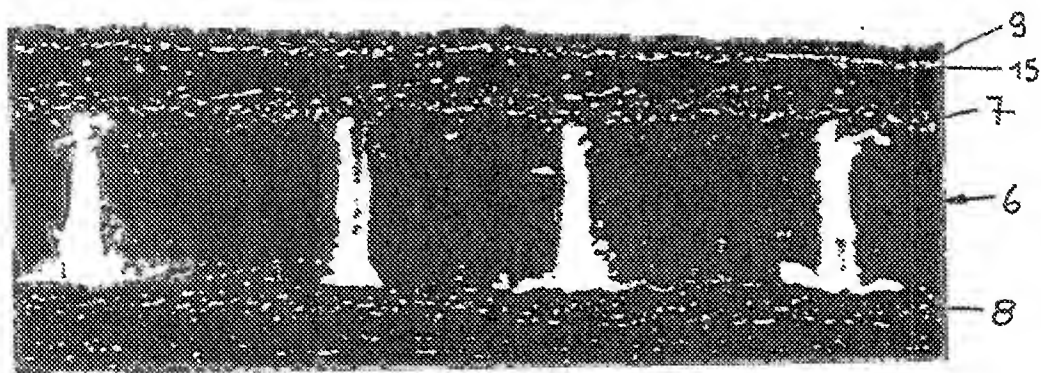


Fig. 5